

波音与空客在民机航空业的专利技术发展及布局

李桦楠¹, 杨跃双¹, 胡锦涛², 李佳豪³

(1. 中国商飞上海飞机设计研究院 大飞机创新谷, 上海 201210; 2. 中国民用航空飞行学院 洛阳分院, 河南 洛阳 471000;
3. 中南大学 机电工程学院, 长沙 410012)

摘要:随着航空领域的发展,知识产权研究成为民用飞机设计过程中不可缺少的一环,而专利在很大程度上反映了技术的发展方向和水平。波音和空客在民机领域占有重要地位,而中国民用飞机正值成长初期,立足于该现状,基于专利检索数据库,通过对民机领域波音和空客两大巨头专利文献的申请趋势、布局分配和重点发展方向等层面进行研究,得出民机发展的历程和经验,总结专利布局的方法,并综合分析民机领域专利技术及目前的重点技术。结果表明,两家公司在中国的专利布局时间线与国内民机行业发展线相当吻合。中国民机发展可通过重点技术发展、综合布局专利、深入分析挖掘和跨界融合转化来快速提升民机建设能力。该研究可为中国民机设计制造业高质量专利布局及其知识产权管理战略提供参考。

关键词:民用飞机;知识产权;专利;申请趋势;布局;重点发展方向

中图分类号:V11;G358 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)04-0071-07

民用飞机是一项庞大复杂的系统工程,涉及气动、结构、航电、环控、材料、测试等众多高科技技术领域和产业链。随着科学技术的进步,民机技术也在迅猛发展^[1-9]。从民用航空产业发展的历史来看,民机设计制造业面对的是全球市场而非区域性的市场,几十年来不断有国家尝试制造飞机,但是许多老牌飞机制造商被兼并或破产,最终退出了民机领域,而波音和空客公司几乎形成了垄断格局^[10-15],致使后进企业进入的壁垒极高。

在民用飞机发展迅速的环境下,民机市场暗流汹涌。市场战的背后是资源战,而资源战的强有力支撑则是专利,专利是知识产权成果的重要组成部分,更是在很大程度上反映了技术的发展方向及水平。近年来,专利内容分析已逐渐成为国内外的研究热点。通过对 3D 技术^[16]、防热涂层技术^[17]、互联网产业^[18]、搜索引擎技术^[19]等各领域的专利研究^[20],可以发现每项技术或产业的发展脉络、重点方向、企业战略,从而推动技术创新研究,有力地促进了各项技术的发展与进步。

民用飞机是典型的知识密集、技术密集型产业,也是一个国家工业整体能力体现的重要标杆。专利反映了技术的发展和方向,但是由于民机的庞

大和复杂性,目前,缺乏对于民机产业专利技术的研究,尤其是缺乏大飞机产业专利布局、风险管控等方面的研究和指导。因此,面对中国民机运营以及出海问题,有必要探索竞争对手所拥有的专利,分析技术与专利布局,加强对民机技术领域及方向等的把握,从而提升自身发展,把控前沿趋势,为中国民机设计制造业及其知识产权发展战略提供指导。

1 研究方法

国家专利分类(IPC)将所有技术知识体系进行了不同层级的分割,除了将技术领域分为 8 个部分外,又分了多个大小类、大小组。民用飞机所涉及的技术广泛,本文基于不同层级的 IPC 分类号对专利进行分析,从而探索民机领域两大巨头波音和空客的发展路线及重点方向,具体方法及流程如图 1 所示。首先,在 IncoPat 数据库中检索波音和空客的专利申请情况,根据年度、数量等信息划分区间并提取不同区间大组层级 IPC 分类号,分析从建立之初到 2021 年的专利发展,探索民机“先发者”和“后进者”的成长历程和经验。其次,分析波音和空客的专利在全球范围内不同国家的布局情况,尤其是在中国的布局状态,结合中国民机的发展探索中国民机在当前大国博弈过程中的知识产权布局战

收稿日期:2021-11-23

作者简介:李桦楠(1993—),女,河北石家庄人,中国商飞上海飞机设计研究院,知识产权中心高级主管,工程师,硕士,研究方向为民机航电系统设计、知识产权、专利池等。

略。然后,提取小类层级的 IPC 分类号,综合波音和空客的专利技术,分析波音和空客共同关注的重点技术领域,同时,提取小组层级的 IPC 分类号,针

对性深入挖掘分析两家公司的重点发展技术,发现其共性及异性。最后综合给出民机产业发展过程中的知识产权建议。

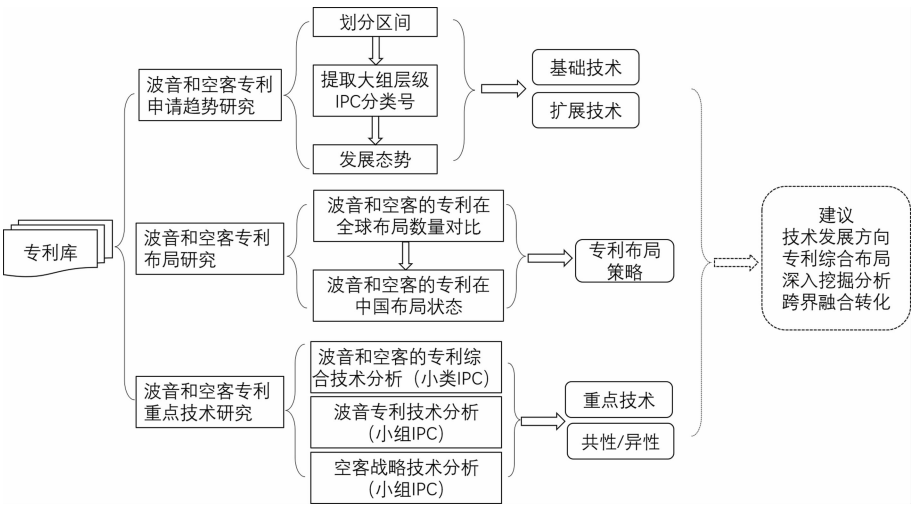


图 1 基于专利的民机航空业发展研究方法及流程

2 波音和空客专利申请总体趋势研究

根据 IncoPat 数据库检索结果,从 1915 年至 2021 年 8 月底,波音在全球范围内申请专利 94 063 件,涉及 30 702 项技术;空客在全球范围内申请专利 85 682 件,涉及 20 333 项技术。两家专利申请趋势如图 2 和图 3 所示。

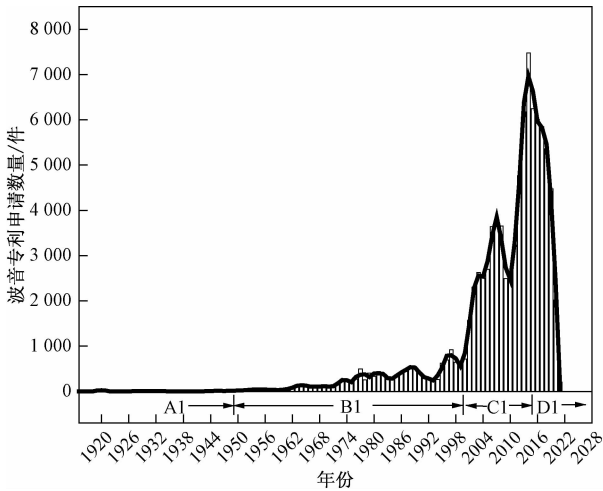


图 2 1915—2021 年波音申请专利趋势

从图 2 中可以看出:波音公司的专利申请经过了 4 个阶段:发展初期(A1)、缓慢成长期(B1)、快速飞跃期(C1)和调整期(D1)。波音公司成立于 1916 年,1916—1949 年(阶段 A1),波音公司的专利经历了从无到有的过程,民机领域技术开始发展,该时期申请的专利所涉及的技术主要集中于起落

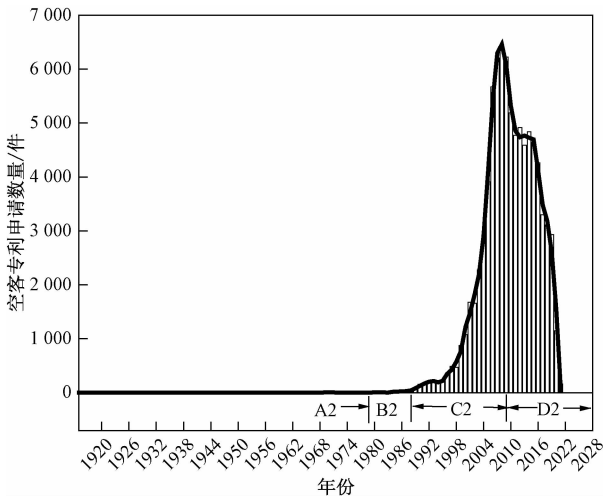


图 3 1915—2021 年空客申请专利趋势

架、操纵面及操纵、传动系统、机翼、乘务员、乘客或货舱的空气处理装置等方面,共布局 207 件专利;1950—2000 年(阶段 B1),民机技术缓慢成长,在原有机翼和起落架等基础上,逐渐开始布局飞机结构及整流装置、位置、航道、高度、姿态控制系统、复合材料、喷管、盥洗室、厨房、座椅等领域,在此阶段,1952 年波音公司投入研发喷气式飞机,自此不仅开创了喷气式客机的时代,还成功打开了世界民航市场,1970 年波音公司再次领先推出了世界第一款宽体客机——波音 747。前两段时期虽然发展较缓慢,但早期研发者共布局了 13 893 件专利;2001—2014 年,随着收购麦道后,波音以其民用航空领域

优先 50 多年的历史进入了专利申请的快速飞跃期(阶段 C1),该时期波音公司申请的专利实现了两次大跨越,分别是 2001—2007 年和 2010—2014 年,进一步扩大对飞机结构及整流装置、复材等方面的专利申请,并大量开拓了原有领域以及数字计算设备、数据处理设备/方法、飞机设计、制造、装配、清洗、维修或修理等新技术,同时涉及了地面设备、无线电传输系统、数字信息传输、通信、半导体器件等诸多民机领域,在快速飞跃期间波音公司共申请 49 378 件专利,专利技术涉猎范围也越来越广;自 2015 年之后,波音专利申请趋势进入了调整期(阶段 D1),该时期扩充并深入原有领域 B64F5、B64C1、B29C70、B64D11 中所涉及的零部件组装或工具,同时又新开发了诸如交通控制系统、自动着陆、防撞、地面控制等用于民机的先进科学技术及方法。

从图 3 中可以看出:空客公司的专利申请也经过了 4 个阶段:发展初期(A2)、缓慢成长期(B2)、快速飞跃期(C2)和调整期(D2),但是间隔时间与波音有所不同。1970 年,空中客车公司由法国宇航公司、联邦德国空中客车工业公司、英国宇航公司和西班牙 CASA 公司联合组建而成。1970—1979 年(阶段 A2),空客起步,面对落后波音 50 年的现状,空客需要尽快发展并占据航空领域的一席之地,1972 年空客研发出使用复合材料的宽体中程喷气式飞机,以成本优势开启新格局,该时期空客申请的专利技术主要在特种制品制造、操纵面及操纵、传动系统、机翼、方向舵等方向,共有 18 件专利;1980—1988 年,空客经历了短暂的成长期(阶段 B2),专利涉及飞机结构及整流装置、盥洗室、厨房、座椅等已有技术,以及新方向电缆电线安装保护管、用于装卸货物的设备,便于乘客搭载或具有类似功能的设备、导电、集电器等电学方面的设备及方法,为后期电力方面的发展打下基础;自 1988 年第一款数字电传飞控系统飞机 A320 出现后,空客开启了快速飞跃的发展时代(阶段 C2),且与波音 737 展开正面对抗,同时在专利技术保护方面申请了 35 226 件专利,所涉技术领域包含 B64C1、B64D11、B29C70、G05D1、B64D13,此外还包括无线电导航、陀螺仪、测试、电数字数据处理、数字通信传输等方面;飞速发展过后仍一直保持高数量专利布局与申请,进入对已有技术(B64C1、B64D11、B29C70、B64C3、B64C27)的深入挖掘和新兴技术的探索调整时期(阶段 D2:2009 年至今)。空客作为民机领域中的后进者,集中资源与人才,并在发展

过程中融入了大量的新技术,如电传操纵、“玻璃”驾驶舱以及现代化制造等,并且在专利方面同步布局,得以在波音占据全部市场的情况下迅速追赶并抢占市场。

3 波音和空客专利布局研究

3.1 波音和空客专利申请区域布局分析

专利保护具有地域性,因此,同一项技术在不同的地域申请才能达到全面保护的目的,也能为未来中国民机迈向全世界保驾护航。波音和空客申请专利在全球主要国家的分布状态如图 4 所示。

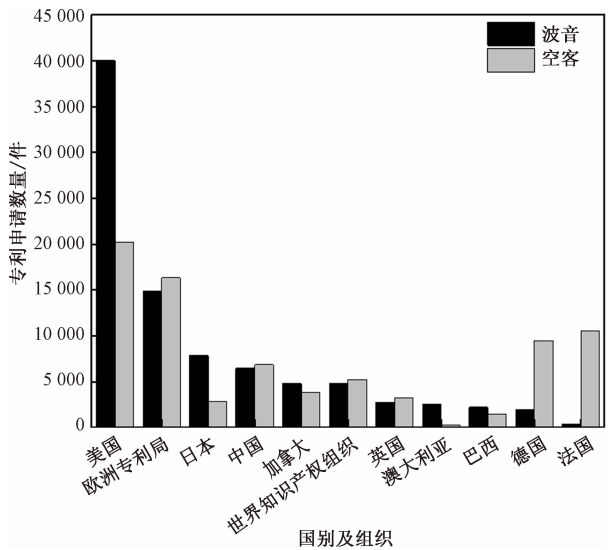


图 4 波音和空客在全球主要国家的专利申请数量

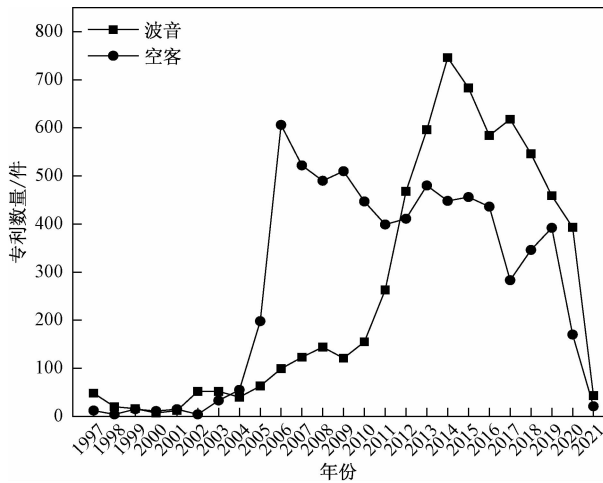
经统计计算,波音和空客在本国及国外主要国家的申请专利占比见表 1。可以看出,两家公司除了在本国申请专利外,均有在其他具有较大发展潜力、需求或合作的国家布局,而中国位列前茅(均>5%)。波音在美国、欧洲专利局、日本、中国、加拿大等国布局比例相对较大,空客在美国、欧洲专利局、法国、德国、中国等国家布局比例相对较大。

表 1 波音和空客在主要国家布局的专利占比对比 %

序号	国家及组织	波音在各地区申请专利占比	空客在各地区申请专利占比
1	中国	7.48	8.60
2	美国	46.18	25.33
3	欧洲专利局	17.20	20.47
4	德国	2.28	11.86
5	法国	0.49	13.25
6	英国	3.16	4.30
7	世界知识产权组织	5.50	6.56
8	加拿大	5.52	4.82
9	日本	9.07	3.56
10	欧盟	0.17	0.85
11	澳大利亚	2.94	0.40

3.2 波音和空客在中国布局专利分析

近 20 年,波音在中国申请专利共计 6 248 件,空客在中国申请专利共计 6 707 件,波音和空客在中国申请的专利趋势如图 5 所示。



从数据可以看出,自 2002 年以来,两大巨头在中国民机领域申请的专利显著增多,持续到 2019 年专利申请数量在调整中不断上升,并在 2006、2008、2014、2017、2019 年达到阶段性高峰,并且该发展时间线和高峰期与中国民机研制立项、制造、运营等时间相当吻合,18 年的时间共在中国布局申请专利 12 328 件。

经过研究波音和空客的专利布局可以得出以下启发:在专利的布局策略上,一方面针对地域布局,在具有潜在竞争力的国家或地区布局关键性专利,以保证自己的产品能正常运行,防止周围环境的围追堵截;另一方面要考虑专利技术上的布局,平衡大环境下的和谐发展,充分利用现有技术,并不断创新改进,突破核心技术卡点,构建有效的专利壁垒,同时搭建更广泛的基础专利。

4 专利技术领域研究

专利反映技术,能体现一个企业的发展方向和竞争策略。根据《国际专利分类表》(IPC 分类)对专利方向进行划分,通过对专利数量及重点方向的分析,可以把握近年来民机领域技术的发展方向。经过检索统计,波音和空客在近 20 年来申请专利所属技术领域排名前 13 的有 36 697 件,其涉及技术领域构成见表 2。从表 2 中可以看出,目前民机领域在飞机,包括机身结构框架、蒙皮、机身、机翼、机窗等(B64C)与飞机配置成套使用或安装在飞机上的设备,如餐饮车、仪表、座椅、应急降落装置、飞机上

动力或传动装置等(B64D)、机上复合材料的成型及方法、设备,后期磨削等处理措施(B29C)、电数字处理或数据处理(G06F)等方面发展广泛且深入。

表 2 排名前 13 的专利技术小类领域

序号	IPC 分类号	与飞机相关的技术描述	专利申请数量/件	占比/%
1	B64C	飞机,包括机身结构框架、蒙皮、机身、机翼、机窗等	8 915	24.29
2	B64D	与飞机配置成套使用或安装在飞机上的设备,例如:餐饮车、仪表、座椅、应急降落装置、飞机上动力或传动装置等	7 687	20.95
3	B29C	机上复合材料的成型及方法、设备,后期磨削	3 445	9.39
4	G06F	电数字处理或数据处理	3 064	8.35
5	B32B	层状薄层设备,例如:结构为蜂窝形状的薄层经过一系列工艺制造后形成的设备或产品	2 023	5.51
6	G01N	通过测定材料的机械强度、边界效应、密度等物化性质来试验或测定分析材料	1 955	5.33
7	B64F	地面设施中包含用于与飞机有关但不装在飞机上的设备(如机场牵引、供电、活动梯等),或其他诸如移动飞机的车辆、自动化装配、虚拟训练机器等飞机设计、制造、装配、洗涤、维修或修复方面	1 671	4.55
8	G05D	非电变量的控制装置(如速度/加速度控制、材料尺寸控制)或调节系统(如调速器)	1 320	3.60
9	G01S	飞机定位、无线电导航等,例如:陀螺仪、信标、雷达以及测试等	1 316	3.59
10	H04L	数字信息的传输	1 306	3.56
11	B64G	用于大气层外运输及其所用的飞行器的设备或装置	1 079	2.94
12	H01L	半导体器件或电固体零部件,例如光敏电阻、电容器、电阻器及其制造设备或方法	1 057	2.88
13	F16B	用螺栓、卡箍等将飞机上各设备零件紧固或固定的连接件	1 035	2.82

经统计并研究发现,波音公司申请的专利排名前 15 的技术及占比如图 6 所示。在这前 15 的技术方向中,B 部的 IPC 分类占据了 11 个:包含机身、机翼、稳定面、动力学外形(B64C1/00),涉及部分飞行器设计、制造、装配、洗涤、维修或修复,如移动飞机的车辆、自动化装配、虚拟训练机器、测试方法(B64F5/00),乘客或乘务员设备,如航空餐饮车、电子储物柜控制(B64D11/00),机身框架、桁条及支撑件、大梁(B64C1/06),零件、部件或附件,如复合件压紧、复合材料成型及方法、工具、隔音面板

(B29C70/54),其他 IPC 分类不包括的飞机指示装置或防护装置,如发动机热指示器、失速保护系统、健康监测等(B64D45/00),如压力差、真空袋、热压罐或膨胀橡胶成型(B29C70/44),飞机的制造或装配,如其夹具(B64F5/10),蒙皮板的结构或附件(B64C1/12),飞机窗户、机上的门及门组件、舱盖或通道壁板、外层框架结、座舱盖、风挡、飞机雨刷(B64C1/14),成型复合材料:自动叠铺,如使用机器人,根据预定的形式铺设长丝(B29C70/38)等;另外,不可忽视的还包含 G 部和 H 部的技术:飞机飞行过程中的高度、位置、速度、航道或姿态的控制,如自动驾驶仪(G05D1/00),空间站或机载站,如天线、应答器、卫星系统(H04B7/185),交通控制系统(G08G5/00),以协议为特征的电通信技术(H04L29/06)等都是波音在民用飞机领域的重点研究方向。

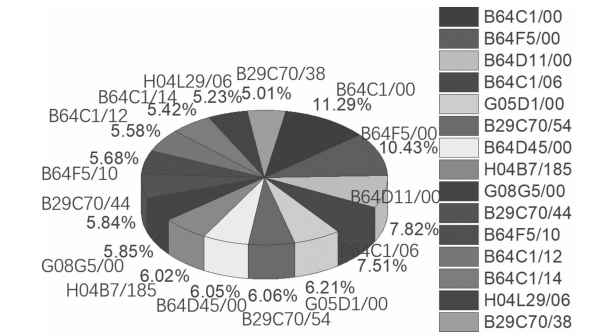


图 6 波音申请专利排名前 15 的技术及占比

同样对空客公司的专利技术进行分析(图 7)可以发现,排名靠前的 IPC 分类集中在飞机(B64C)和与飞机配置成套使用或安装到飞机上的设备(B64D)两类,且空客的专利数量更大,除了与波音高度重合的乘客或乘务员设备(B64D11/00),机身、机翼、稳定面、动力学外形(B64C1/00),机身框架、桁条及支撑件、大梁(B64C1/06),飞机上夹具的制造或装配(B64F5/00)等重点研究方向外,空客的其他重点研究方向如飞机窗户、机上的门及门组件、舱盖或通道壁板、外层框架结、座舱盖、风挡、飞机雨刷(B64C1/14),座椅的布置或配备(B64D11/06),以动力装置如连杆轴、连接件等安装结构为特点的飞机(B64D27/26),用于飞机上诸如环控冲压空气通道、热交换、氧气面罩、空调系统等的空气处理设备的布置或配置(B64D13/00)等,相对于波音来说具有更大的专利申请量,表明空客在设备、动力装置等零部件以及乘务和客户舒适度方向研究更深入;此外,在仪表的布置或配置,如座舱显示装

置或组件、侧滑导引、电子电气设备舱(B64D43/00)和指示多于一个导航数值的组合仪表,如飞机用的两个或两个以上运动变量的组合测量装置,如距离、速度、加速度、辅助驾驶飞机的方法和装置(G01C23/00)等技术方向出现的频次也相当高,表明空客在导航、测试、数据链、电子设备仪表等方向也展开了深入研究并布局了大量专利。

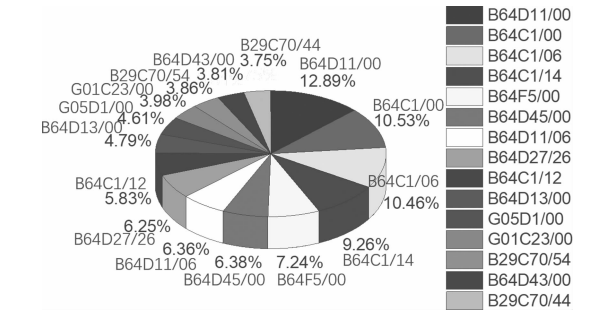


图 7 空客申请专利排名前 15 的技术及占比

综上所述,民机领域的两大巨头在重点技术方向中有相同之处也存在差异(图 8)。波音所申请的专利涉及技术范围广泛,不仅包括飞机的结构、机身、机翼、操纵系统、起落架、动力装置、环控等多项技术,还涉及了材料及制造工艺、通信技术等多个方向,且随着技术与时间的累积,在调整期(D1)波音申请的各项专利技术更深入底层的方法和架构;而空客的专利技术方向中除了机身、机翼、结构、材料等大方向与波音相同之外,更侧重于机内电子设备、零部件、测量等方向的研究,并且空客更偏向于飞行员及乘务操作方便等人工工效方面和客户体验舒适度方向的研究。

综合两家专利技术方向研究,从飞机外形结构、机身机翼,到所用材料、工艺,以及飞机内部各个系统、设备、数据传输,在搭建了飞机“骨架”的设计制造技术后,扩充了飞机的“神经”与“血肉”,即其内部电子仪器、配电等各零部件和场外支持设备也面面俱到,其中蕴藏的巨大技术信息是民机行业的宝贵财富。根据专利技术领域发展状态,可以总结出如下重点发展方向:

1)气动外形结构:常规的外形布局一直稳定而持久地占据民机市场,相关技术也在不断深入、改进并成熟。但同时通过采用先进的气动设计技术,可以减小飞机飞行时的阻力,提高升阻比和巡航效率,降低油耗^[21],加大内部空间,从而大大提升飞机的经济性,当满足适航需求、提升性能的先进布局成功后也将会快速占据一席之地。

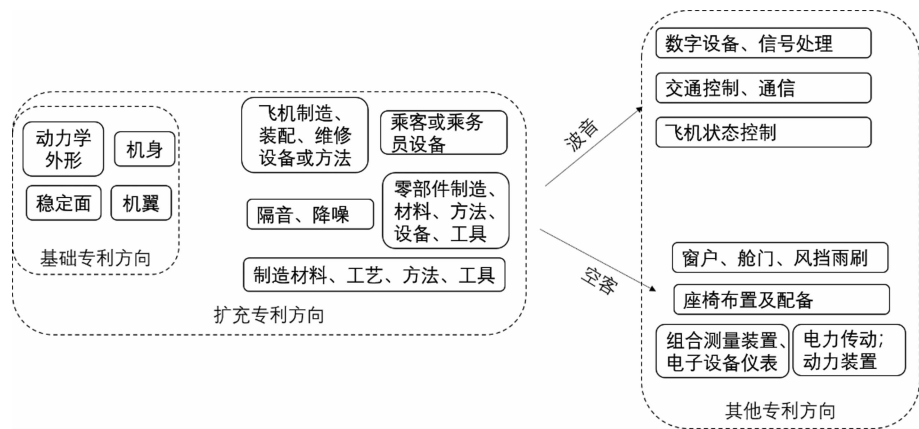


图 8 波音和空客专利技术范围

2)新型材料与制造工艺:复合材料使飞机轻量化,降低燃油消耗;且设计灵活,不易腐蚀,从而降低使用成本;并且飞机设计过程中包含的多种成型工艺、制造设备及方法也是探索布局的重要领域。

3)电子设备系统:从空客和波音的专利技术申请趋势以及发展经验来看,电子设备及相关系统越来越成为关注和探索的渠道,也蕴含着多项“弯道超车”的技术,比如先进的航电系统及动力传动系统越来越成为飞机运行和客户满意的关键考量。

5 结论与建议

本文通过对波音、空客的专利进行检索和研究,得出以下结论:民机发展的历程都经历了起步、缓慢成长、快速飞跃及调整期。波音以喷气式飞机成功打开世界民航市场,空客作为后起之秀则通过策略上抱团发展,技术上以复材、电传飞控等新技术快速打开市场,占领一席之地;另外,波音和空客除了在本国申请专利之外,还在其他潜在竞争国家布局了大量专利,尤其在中国布局专利的时间和国内民机行业发展时间相当吻合;最后综合分析了民机领域目前的重点发展方向,波音和空客在建立了有效的专利组合外,不断开拓布局材料、气动、高端设备制造等新技术和新领域。

针对上述专利技术发展与布局分析,为有效提升中国在民机领域的竞争力,促进中国民航专利技术的提升,总结如下对策建议为中国民机设计制造业及其知识产权战略提供参考。

1)加强专利技术规划布局。当前中国民机处于快速成长的关键时期,应充分研究行业发展现状,以市场为导向,结合自身情况,以民机结构、机身、机翼等基本方向为基础,针对新兴领域抓住机会弯道超车,争取占领专利制高点,同时启动相关

标准的研发;另外,综合布局技术方向,地域上,除国内以外,在具有潜在竞争力的国家或地区布局关键性专利,技术上,平衡大环境下的和谐发展,构建有效的技术组合专利,形成攻守兼备的专利壁垒,同时搭建更广泛的基础专利,做到知识产权方面的进可攻退可守。

2)催化高价值专利产生。短期内,可以技术引进的方式,以市场换技术,但同时需要开展基础知识的研究,独立自主是根本更是关键。针对复杂的民机领域,划分系统及其分支,识别关键技术点,充分利用公开可用的专利文献,开展技术可行性分析,并深度挖掘高价值专利,开拓新方向,以点概面,从而构建民机领域的专利技术地图。在该过程中,一方面实现关键核心技术的自主可控,另一方面形成自己的高价值高水平专利,提升中国民机的专利技术水平,建立主动方的攻守局势。

3)推动科技成果转移转化。借鉴优秀的成长经验,推动合作发展。形式上,积极展开多方合作,凝聚现有力量和资源,充分发挥政府与企业、企业与高校、企业与企业强强联合,协同发展;机制上,深化知识产权服务,优化专利价值评估,建立高价值专利保护、成果转化及激励制度;技术上,实现通用技术的军民融合或基础问题的跨界融合,依靠成熟的已有技术发展转化民机技术,并积极沟通建立人工智能、大数据等新兴技术与民机的结合,促进各方产业和技术成果的转移转化,带动民机产业的发展。

参考文献

[1] JOACHIM S. Aircraft design and development[J]. Air & Space Europe, 2001, 3(3-4): 45-45.
[2] 袁为良, 卢朝阳, 卢卫, 等. 基于机器学习的飞行品质评估

[J]. 科学技术与工程,2021,21(19):8262-8269.

[3] 明磊. 翼身融合体民用运输机空气动力设计[D]. 长沙:国防科技大学,2005.

[4] 陈伟. 基于多电飞机的先进供电技术研究[J]. 飞机设计,2006(4):64-68,73.

[5] 朱新宇. 民用客机设计制造的新趋势[J]. 民用飞机设计与研究,2008(3):1-3.

[6] BENEDIKT B,KAROL G. Aircraft manufactures marketing warefare[C]//MATEC Web of Conferences,Ceske Budejovice,Czech Republic,2018,236.

[7] KENYON J. Sustainable aircraft technology development [R]. National Aeronautics and Space Administration,2021;20210015917.

[8] CHEUNG J,SCANLAN J,WONG J,et al. Application of value-driven design to commercial aero-Engine systems [J]. Journal of Aircraft,2012,49(3):688-702.

[9] ALESSANDRO L,MARK N. ARP4754A/ED-79A-guidelines for development of civil aircraft and systems; enhancements,novelties and key topics[J]. SAE International Journal of Aerospace,2011,4(2):871-879.

[10] 陈绍旺. 世界航空制造业的竞争与集聚[N]. 经济日报,2016-09(004).

[11] 钟强. 民用客机发展 100 年[N]. Air Transport & Business,2016-01(368).

[12] 邓智亮. 波音空客产品发展概述[J]. 现代商业,2017(14):190-191.

[13] 张昊,曾旭,董亚光. 中国民机行业研究报告[R]. 上海:国金证券,2008.

[14] In focus:Airbus A380 vs Boeing 747 fleet size[J]. Flight International,2020,197(5717):23.

[15] 王博,王剑辉,彭笑非,等. 基于机场协同决策系统的机坪牵引车调度方法[J]. 科学技术与工程,2021,21(4):1667-1673.

[16] 杨跃双. 3D 打印技术专利申请人分析[J]. 科技视界,2018(14):238-239.

[17] 王海涛,圣冬冬,都红,等. 高速弹体表面耐烧蚀抗冲刷防热涂层技术专利分析[J]. 飞航导弹,2019(11):84-91.

[18] 刘毅,林世爵. 基于高价值专利分析的移动互联网产业前沿技术跟踪研究[J]. 科技创新发展战略研究,2018,2(6):32-37.

[19] 朱佳伶. 基于专利分析法的搜索引擎技术竞争态势研究[J]. 中国中医药图书情报杂志,2017,41(2):17-21.

[20] 刘玉林. 国外专利分析研究综述[J]. 北京城市学院学报,2020(6):69-74.

[21] 刘晓静,吴江浩,张曙光. 250 座级翼身融合布局客机气动设计与优化[J]. 空气动力学学报,2011,29(1):78-84.

Patent Technology Development and Layout of Boeing and Airbus in Civil Aircraft Aviation Industry

LI Huanan¹, YANG Yueshuang¹, HU Jinkuan², LI Jiahao³

(1. Big Aircraft Innovation Valley,COMAC Shanghai Aircraft Design & Research Institute,Shanghai 201210,China;
2. Luoyang Branch,Civil Aviation Flight University of China,Luoyang Henan 471000,China;
3. School of Mechanical and Electrical Engineering,Central South University,Changsha 410012,China)

Abstract: With the development of the aviation field, research on intellectual property has become an indispensable part of the civil aircraft design process, and patents reflect the development direction and level of technology to a large extent. Boeing and Airbus occupy an important position in the field of civil aircraft, while China’s civil aircraft is in the early stages of growth. Based on this status, the research has been conducted on the application trends, layout distribution and key development directions of competitors’ patents in the civil aircraft filed based on the patent database. The history and experience of civil aircraft development was drawn, the methods of patent layout was summarized, and the current key technologies in civil aircraft field was analyzed. The results show that the patent layout timeline of the two companies in China is quite consistent with the development line of the domestic civil aircraft industry. The development of China’s civil aircraft can quickly improve the civil aircraft through the development of key technology, comprehensive layout of patents, in-depth analysis and excavation, and cross-border integration and transformation. The research provides reference for the high-quality patent layout and intellectual property management strategy of design and manufacturing industry in domestic civil aircraft.

Keywords: civil aircraft;intellectual property;patent;application trends;layout;key development direction